# ARRASTO E PROPULSÃO

Os nadadores usam várias estratégias para vencer as forças que atuam contra eles dentro d'água.

## COMO ISSO ACONTECE?

### CESAR CIELO

Ganhou a **MEDALHA DE OURO** nos 50 metros livres nos Jogos Olímpicos de Pequim, em 2008; foi **CAMPEÃO MUNDIAL** dos 100 metros livres e tricampeão mundial dos 50 metros livres. Atualmente, é o **RECORDISTA MUNDIAL** dessas duas modalidades.

foto: Osvaldo F. / Contrapé

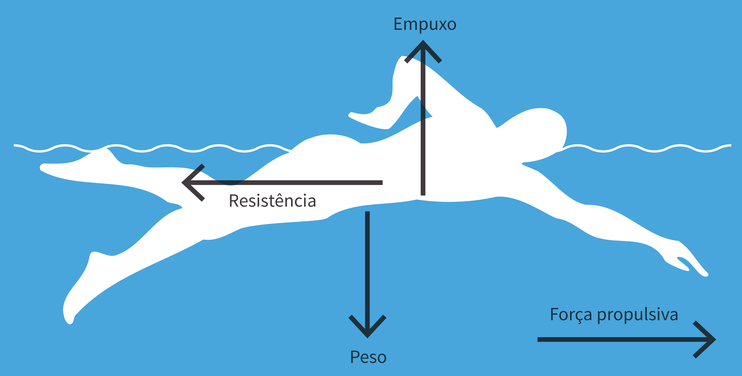
## ARRASTO

Referência: BELLOCH, S. L. (2006)

A água gera uma **RESISTÊNCIA 18 VEZES MAIOR DO QUE O AR** contra algo que passa por ela; isto é o que chamamos de arrasto. Há várias maneiras de reduzir essa força resistiva:

### ONDAS

Quanto **MAIS RÁPIDO** se nada, mais ondas são criadas e maior é o arrasto. Há três maneiras de minimizar esse efeito: a geometria das piscinas, o ladrão existente nas suas bordas e as cordas que dividem as raias.




### HIDRODINÂMICA

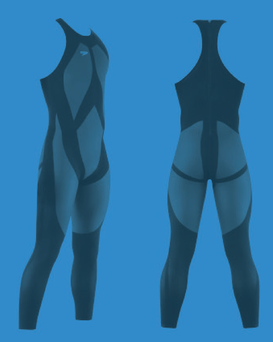
Quanto **MAIOR FOR O FORMATO DE UM CORPO** visto de frente, mais arrasto ele sofrerá imerso na água. Para reduzir esse tipo de força resistiva, o nadador estica todos seus membros e mantém a cabeça alinhada entre os braços.

### ATRITO

O atrito entre a superfície do corpo e a água também **GERA RESISTÊNCIA**. Quanto maior o atrito, maior o arrasto. Para reduzir esse efeito, os nadadores se depilam, usam toucas e trajes especiais de natação.

### TRAJES DE NATAÇÃO

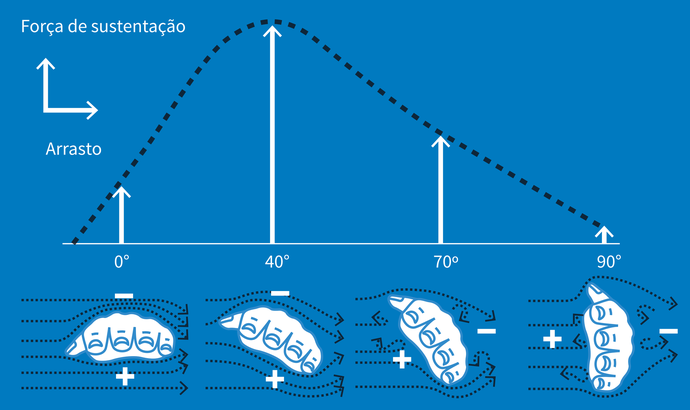
Reduzem o atrito da água com o nadador em até 20%. O material e a confecção desses trajes simulam a **PELE DO TUBARÃO**. Introduzidos em 2008, foram banidos em 2010 depois da quebra de **130 RECORDES** em apenas um ano e meio.



## PROPULSÃO

Referência: BIXLER, B.; RIEWALD, S. (2002)

O ***CRAWL* É O MAIS RÁPIDO** dos quatro estilos de natação, porque gera propulsão de maneira mais eficiente.




Além do alinhamento hidrodinâmico (veja ao lado), o *crawl* conta com uma **PODEROSA BRAÇADA**, sua principal fonte de propulsão. Ela empurra a água para trás e, por reação, esta impulsiona o nadador para frente. O nadador curva a mão, fazendo com que a água que passa por cima dela fique mais veloz. Isso gera uma **FORÇA DE SUSTENTAÇÃO DE BAIXO PARA CIMA**, que aumenta a potência da braçada.

### FICOU CURIOSO?

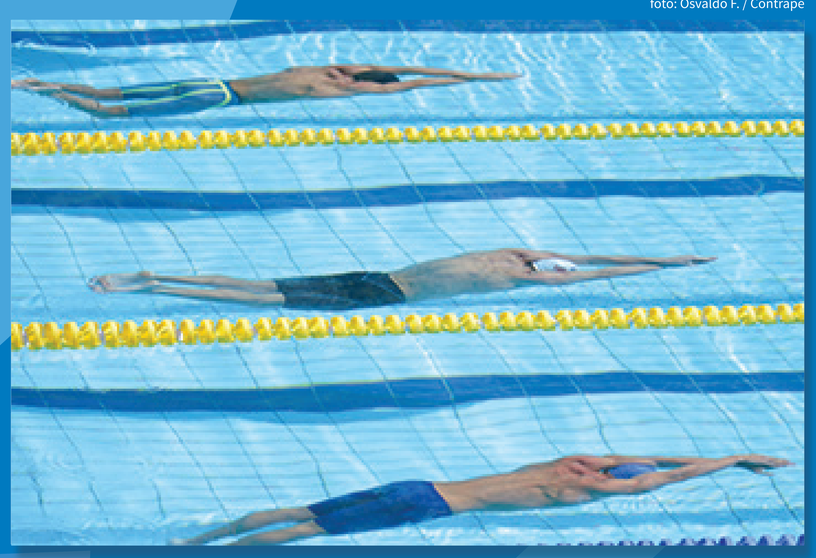
Para saber mais, acesse o código abaixo com seu celular:

### JOGO RÁPIDO

O recorde mundial da corrida de 100 metros livres é quase cinco vezes menor do que o dos 100 metros estilo livre na natação. Por que isso acontece?

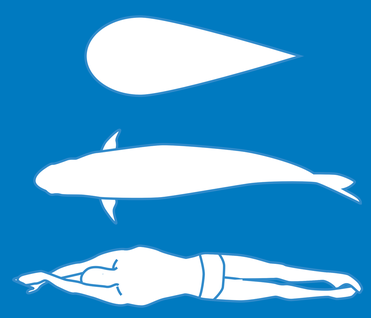
**O RECORDE MUNDIAL DOS 50 m NADO LIVRE, CONQUISTADO POR CESAR CIELO, É DE 20,91 SEGUNDOS.**

foto: Osvaldo F. / Contrapé



### CURIOSIDADES

▸ Você já reparou que a maioria dos peixes tem formas similares? Geralmente, são parecidos com gotas. Esse formato hidrodinâmico reduz o arrasto, facilitando o nado.



# ARRASTO E

Os nadadores usam várias estratégias para vencer as forças que atuam contra eles dentro d'água.

## COMO ISSO ACONTECE?

## ARRASTO

A água gera uma **RESISTÊNCIA 18 VEZES MAIOR DO QUE O AR** contra algo que passa por ela; isto é o que chamamos de arrasto. Há várias maneiras de reduzir essa força resistiva:

### ONDAS

Quanto **MAIS RÁPIDO** se nada, mais ondas são criadas e maior é o arrasto. Há três maneiras de minimizar esse efeito: a geometria das piscinas, o ladrão existente nas suas bordas e as cordas que dividem as raias.

### HIDRODINÂMICA

Quanto **MAIOR FOR O FORMATO DE UM CORPO** visto de frente, mais arrasto ele sofrerá imerso na água. Para reduzir esse tipo de força resistiva, o nadador estica todos seus membros e mantém a cabeça alinhada entre os braços.

### ATRITO

O atrito entre a superfície do corpo e a água também **GERA RESISTÊNCIA**. Quanto maior o atrito, maior o arrasto. Para reduzir esse efeito, os nadadores se depilam, usam toucas e trajes especiais de natação.

### FICOU CURIOSO?

Para saber mais, acesse o código abaixo com seu celular:

### JOGO RÁPIDO

O recorde mundial da corrida de 100 metros livres é quase cinco vezes menor do que o dos 100 metros estilo livre na natação. Por que isso acontece?

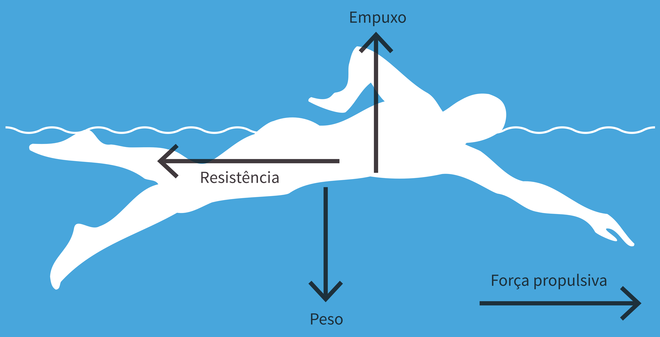
**O RECORDE MUNDIAL DOS 50 m NADO LIVRE, CONQUISTADO POR CESAR CIELO, É DE 20,91 SEGUNDOS.**

# PROPULSÃO

## CESAR CIELO

Ganhou a **MEDALHA DE OURO** nos 50 metros livres nos Jogos Olímpicos de Pequim, em 2008; foi **CAMPEÃO MUNDIAL** dos 100 metros livres e tricampeão mundial dos 50 metros livres. Atualmente, é o **RECORDISTA MUNDIAL** dessas duas modalidades.

Referência: BELLOCH, S. L. (2006)




## TRAJES DE NATAÇÃO

Reduzem o atrito da água com o nadador em até 20%. O material e a confecção desses trajes simulam a **PELE DO TUBARÃO**. Introduzidos em 2008, foram banidos em 2010 depois da quebra de **130 RECORDES** em apenas um ano e meio.

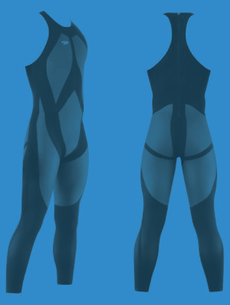


foto: Osvaldo F. / Contrapé

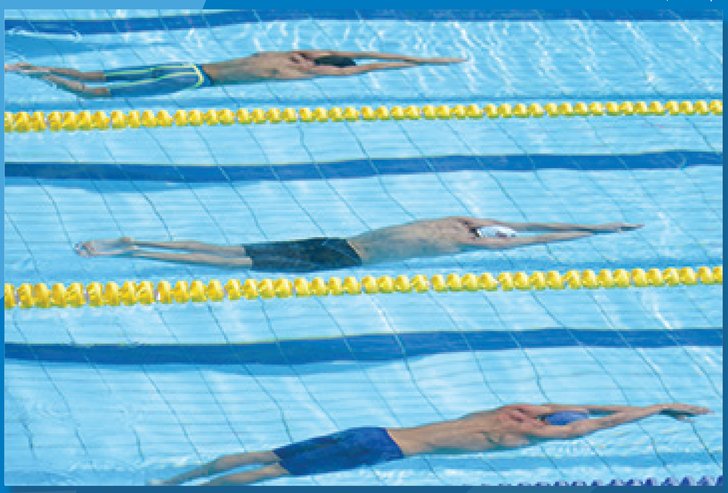
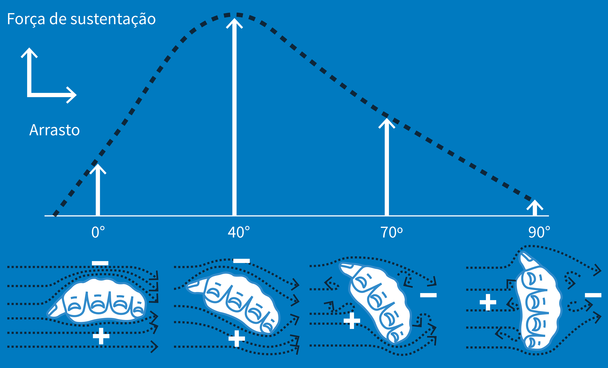


foto: Osvaldo F. / Contrapé

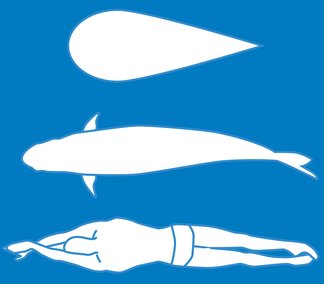
# PROPULSÃO

Referência:
BIXLER, B.; RIEWALD, S. (2002)

O ***CRAWL* É O MAIS RÁPIDO** dos quatro estilos de natação, porque gera propulsão de maneira mais eficiente.




Além do alinhamento hidrodinâmico (veja ao lado), o *crawl* conta com uma **PODEROSA BRAÇADA**, sua principal fonte de propulsão. Ela empurra a água para trás e, por reação, esta impulsiona o nadador para frente. O nadador curva a mão, fazendo com que a água que passa por cima dela fique mais veloz. Isso gera uma **FORÇA DE SUSTENTAÇÃO DE BAIXO PARA CIMA**, que aumenta a potência da braçada.

## CURIOSIDADES

▸ Você já reparou que a maioria dos peixes tem formas similares? Geralmente, são parecidos com gotas. Esse formato hidrodinâmico reduz o arrasto, facilitando o nado.